

AG

1/5/1

DIALOG(R)File 351:Derwent WPI

(c) 2001 Derwent Info Ltd. All rts. reserv.

009648626 \*\*Image available\*\*

WPI Acc No: 1993-342175/199343

XRPX Acc No: N93-264409

Image data processor for facsimile - has encoder connected to output of exclusive-OR circuit to which pixel levels of binary image data are input

NoAbstract

Patent Assignee: FUJI XEROX CO LTD (XERF )

Number of Countries: 001 Number of Patents: 001

Patent Family:

| Patent No  | Kind | Date     | Applicat No | Kind | Date     | Week     |
|------------|------|----------|-------------|------|----------|----------|
| JP 5252404 | A    | 19930928 | JP 9249844  | A    | 19920306 | 199343 B |

Priority Applications (No Type Date): JP 9249844 A 19920306

Patent Details:

| Patent No  | Kind | Lan | Pg | Main IPC     | Filing Notes |
|------------|------|-----|----|--------------|--------------|
| JP 5252404 | A    |     | 9  | H04N-001/419 |              |

Abstract (Basic): JP 5252404 A

Dwg.4/17

Title Terms: IMAGE; DATA; PROCESSOR; FACSIMILE; ENCODE; CONNECT; OUTPUT;  
EXCLUSIVE-OR; CIRCUIT; PIXEL; LEVEL; BINARY; IMAGE; DATA; INPUT;

NOABSTRACT

Derwent Class: U21; W02

International Patent Class (Main): H04N-001/419

International Patent Class (Additional): H03M-007/46

File Segment: EPI

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-252404

(43)公開日 平成5年(1993)9月28日

|                          |      |         |     |        |
|--------------------------|------|---------|-----|--------|
| (51)Int.Cl. <sup>5</sup> | 識別記号 | 庁内整理番号  | F I | 技術表示箇所 |
| H 0 4 N 1/419            |      | 8839-5C |     |        |
| H 0 3 M 7/46             |      | 8836-5J |     |        |

審査請求 未請求 請求項の数3(全 9 頁)

(21)出願番号 特願平4-49844

(22)出願日 平成4年(1992)3月6日

(71)出願人 000005496

富士ゼロックス株式会社

東京都港区赤坂三丁目3番5号

(72)発明者 水戸部 保明

埼玉県岩槻市府内3丁目7番1号 富士ゼ

ロックス株式会社岩槻事業所内

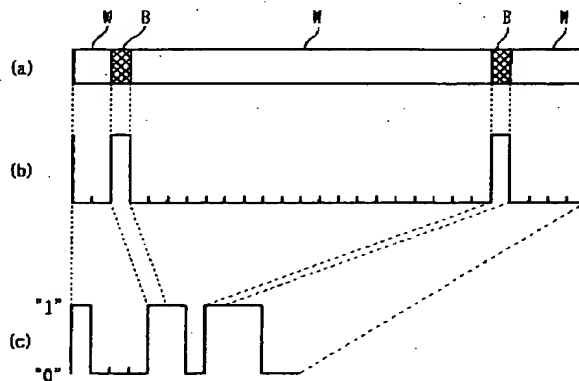
(74)代理人 弁理士 山内 梅雄

(54)【発明の名称】 画情報処理装置

(57)【要約】

【目的】 画情報の解像度が向上して同一の信号(色)状態が長く連続するような場合でも、高圧縮率の符号化を実現する。

【構成】 主走査方向に読み取られた2値化された画像データは、隣接する1画素ずつ順に排他的論理和がとられ、同図(a)に示すような白の画素Wあるいは黒の画素Bからなる画像データとなる。ここでは同図(b)に示すように画情報の変化点が信号“1”に変換されている。したがってこの変化点に対して短いワードを当てはめて符号化すれば、同図(c)に示すように符号長を大幅に短縮することができる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 2値化された画像データを走査方向に順次画素単位で入力する画像データ入力手段と、この画像データにおける現在処理すべき画素とこれに隣接した次に処理すべき画素との排他的論理和をとる論理回路と、この論理回路の出力を符号化する符号化手段とを具備することを特徴とする画情報処理装置。

【請求項2】 2値化された画像データの現在処理すべき画素とこれに隣接した次に処理すべき画素との排他的論理和を順にとることによって得られた画像データをライン単位で入力し、所定色の1画素でそれぞれ構成された変化点を検出する変化点検出手段と、この変化点検出手段で検出されたそれぞれの変化点を所定方向に辿ったときに交互に信号状態が反転するようにそれぞれの点から次の点までを一色の信号に置き換えることで画情報を復元する画情報復元手段とを具備することを特徴とする画情報処理装置。

【請求項3】 原稿を1ラインずつ走査して画情報の読み取りを行う読取手段と、この読取手段によって読み取られ2値化された画像データにおける現在処理すべき画素と同一ラインでこれに隣接した次に処理すべき画素との排他的論理和をとる論理回路と、この論理回路の出力を所定の圧縮方式で符号化する符号化手段と、符号化後の画像データを送信する送信手段と、前記符号化処理後の画像データを受信する受信手段と、この受信した画像データを入力し、所定色の1画素でそれぞれ構成された変化点を検出する変化点検出手段と、この変化点検出手段で検出された各ラインの最初の変化点と次の変化点との間をその直前の信号状態以外の信号状態に置き換え、これ以後は交互に信号状態が反転するようにそれぞれの点から次の点までを一色の信号に置き換えて画情報の復元を行う画情報復元手段とを具備することを特徴とする画情報処理装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は例えばファクシミリ装置のように画像読取部で読み取られた画像データを圧縮したり、圧縮された画像データを伸長したりする画情報処理装置に係わり、特に高解像度化された2値の画像データの圧縮や伸長に適した画情報処理装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】例えばファクシミリ装置では、1次元イメージセンサを使用した画像読取部で原稿上の画情報を読み取るようになっている。CCITT（国際電信電話諮問委員会）では、原稿の画像データは走査線上に並んだ画素から構成されることを規定している。ここで一番最初の走査線は原稿の先端に位置づけられ、その左端を

開始点として右端方向に移動するようになっている。次の走査線は前の走査線のすぐ下に配置され、同様に左端から右端へ移動するようになっている。以下同様である。画素（ピクセル）は、単位面積の領域であり、読み取られる画情報の最小単位である。

【0003】画像の読み取りによって得られた各画素の濃淡を表わしたアナログレベルの画情報は、所定のスレッシュホールドレベルで2値化される。この結果、それぞれの走査線は白または黒の“ラン”が交互に出現する画像データとなる。ここで“ラン”とは同色の画素が次の異色の画素まで連なっているものをいう。黒の“ラン”と白の“ラン”は1つの走査ライン中で必ず交互に配置されるので、各走査ラインでそれぞれ最初の“ラン”の色が分かれば、以後の“ラン”の色は順に自動的に定まる。そこで、最初の“ラン”より後の“ラン”は、それらの長さ（同一色の画素の数）に関する情報（ランレングス）のみを持つだけでその再現を行うことができる。

【0004】この点に着目した圧縮方法としては、従来からMH（モデファイド・ハフマン）符号化方式が有名である。この他にもこのMH符号化方式を改良したMR（モデファイド・リード）符号化方式や、MMR（モデファイド・MR）符号化方式が存在している。

【0005】MH符号化方式では、走査線上の白または黒のランレングスを、“0”から“63”のランレングスを示したターミネーティング・コードと、“64”×nのランレングスを示すメイクアップ・コードとを組み合わせ符号化を行うようにしている。この符号化方式では、“63”以下のランレングスの場合にはターミネーティング・コードのみで符号化を行い、ランレングスが“64”以上になったらメイクアップ・コードとターミネーティング・コードの和として符号化を行う。

【0006】このようにランレングスが“63”以下のものについてターミネーティング・コードのみで符号化を行うことにしたのは、比較的出現率が高く、かつランレングスの短いものに対しては圧縮比を高めるためにより短いコードを割り当てるようにしたためである。これに対してランレングスが“64”以上の場合には、組合わされた比較的長いコードを用いても圧縮比がそれ程低下しない。

【0007】なおMR符号化方式やMMR符号化方式では、現在圧縮を行っている走査ラインのみに着目せず、これに隣接した参照ラインとの関係で圧縮を行うようにしている。本発明では現在圧縮を行う走査ライン自体に着目した圧縮装置に関するものなので、これら2つの符号化方式とは直接関係しない。そこでこれらについての詳細な説明は省略する。

【0008】図14はMH符号化方式で画像の読み取りを行う際における読み取りの対象としての原稿の一例を表わしたものである。この例の原稿11には画情報としてA、B、C、D、……という文字が書き込まれている。

ものとする。矢印12はこの原稿11の読取方向としての主走査方向を表わす。画像の読み取りを行う図示しない1次元イメージセンサはこの方向に配置されている。他の矢印13は主走査方向と直交する副走査方向を表わしている。

【0009】図15は、図14における文字“E”を読み取って2値化した場合の画像データの様子を表わしたものである。この図に示されている升の1つ1つが画素14である。白の画素は例えば信号“0”で表わされる。この場合、黒の画素は信号“1”で表わされることになる。

【0010】図16はMH符号化方式における白のランレングスとそれらの符号ワード、および黒のランレングスとそれらの符号ワードをそれぞれ表わしたテーブルである。例えば白の画素が4つ連続したランレングス“4”の場合の符号ワードは“1100”であり、黒の画素が4つ連続したランレングス“4”の場合の符号ワードは“011”である。

【0011】図17は図15に矢印15で示した走査ラインについて図16に示したテーブルで符号化を行う際の信号処理の様子を表わしたものである。このうち図17(a)は、図15の矢印15で示した走査ラインにおける画情報の様子を表わしたものである。ここでは最初の3画素が白色Wであり、次の20画素が黒色Bであり、残り4画素が再び白色Wである。

【0012】図17(b)は画像の読み取りを行い2値化処理を行った後の画像データを表わしたものである。圧縮前なので、最初の3画素分が信号“0”に、次の20画素分が信号“1”に、最後の4画素分が信号“0”で表わされている。図17(c)は、MH符号化方式で符号化した後の画像データの様子を表わしたものである。ランレングス“3”の白色は“1011”で、ランレングス“20”の黒色は“0000100”で、またランレングス“4”の白色は“1100”でそれぞれ表わされる。この結果、同図(b)に示した27ビットの画像データは結局、15ビットの画像データ“101100001001100”に符号化されることになる。

【0013】

【発明が解決しようとする課題】ところで、ISDN(サービス総合デジタル網)の普及と共に、大量のデータを高速かつ安価に伝送できる時代が到来している。そこで、例えばファクシミリ装置においても従来と比べて単に原稿の伝送時間を短縮するだけでなく、その解像度を大幅に向上させることが期待されている。

【0014】ところが、このように解像度を向上させたファクシミリ装置に従来と同様の圧縮方式を採用すると、圧縮比が向上しにくいという問題がある。すなわち仮に解像度が従来の10倍向上するものとする、ランレングスが従来わずか“7”の画像領域でもランレングスが“70”に増大してしまい、ターミネーティング・

コードのみで符号化を行うことができなくなってしまう。すなわち、走査ラインにおけるほとんどのランレングスがメークアップ・コードとターミネーティング・コードの和として符号化されてしまい、圧縮比がかなり低下してしまうといった問題があった。

【0015】そこで本発明の目的は、画情報の解像度が向上しても高圧縮率を確保することのできる画情報処理装置を提供することにある。

【0016】本発明の他の目的は、このような高圧縮率で処理された画像データを元の画情報に復元することのできる画情報処理装置を提供することにある。

【0017】

【課題を解決するための手段】請求項1記載の発明では、2値化された画像データを走査方向に順次画素単位で入力する画像データ入力手段と、この画像データにおける現在処理すべき画素とこれに隣接した次に処理すべき画素との排他的論理和をとる論理回路と、この論理回路の出力を符号化する符号化手段とを画情報処理装置に具備させる。

【0018】すなわち請求項1記載の発明では、2値化された画像データについて1画素ずつずらしながら隣接する2画素の排他的論理和を順にとっていって、隣接する2画素の色が異なる点(変化点)を検出する。このようにして元の画像の輪郭を抽出し、これを符号化することでランレングスが1画素となった画像データを増加させ、解像度が向上しても高圧縮率を達成することができるようにし、前記した最初の目的を達成する。

【0019】請求項2記載の発明では、2値化された画像データの現在処理すべき画素とこれに隣接した次に処理すべき画素との排他的論理和を順にとることによって得られた画像データをライン単位で入力し、所定色の1画素でそれぞれ構成された変化点を検出する変化点検出手段と、この変化点検出手段で検出されたそれぞれの変化点を所定方向に迎ったときに交互に信号状態が反転するようにそれぞれの点から次の点までを一色の信号に置き換えることで画情報を復元する画情報復元手段とを画情報処理装置に具備させる。

【0020】すなわち請求項2記載の発明では、画像の輪郭線を形成する変化点を検出し、これらの変化点ごとに信号状態が反転するようにそれぞれの点から次の点までを一色の信号に置き換えることによって元の画像を再現することにして、前記した2番目の目的を達成する。

【0021】請求項3記載の発明では、原稿を1ラインずつ走査して画情報の読み取りを行う読取手段と、この読取手段によって読み取られ2値化された画像データにおける現在処理すべき画素と同一ラインでこれに隣接した次に処理すべき画素との排他的論理和をとる論理回路と、この論理回路の出力を所定の圧縮方式で符号化する符号化手段と、符号化後の画像データを送信する送信手段と、他の装置から同様に処理されて送られてきた画像

データを受信する受信手段と、この受信した画像データを入力し、所定色の1画素でそれぞれ構成された変化点を検出する変化点検出手段と、この変化点検出手段で検出された各ラインの最初の変化点と次の変化点との間をその直前の信号状態以外の信号状態に置き換え、これ以後は交互に信号状態が反転するようにそれぞれの点から次の点までを一色の信号に置き換えて画情報の復元を行う画情報復元手段とを画情報処理装置に具備させる。

【0022】すなわち請求項3記載の発明では、原稿の読み取りを行う読取手段を設け、読み取られた画像データについて論理回路で排他的論理和をとって変化点を抽出すると共に、この論理回路の出力した画像データを符号化して送信し、同様の原理で符号化された画像データを受信した場合には各走査ラインの変化点を検出し、所望の変化点同士を黒等の1色で塗り潰すことにより原稿上の画情報の再現を行うようにした。

【0023】

【実施例】以下実施例につき本発明を詳細に説明する。

【0024】図1は本発明の一実施例の圧縮装置を使用したファクシミリ装置の回路構成の概要を表わしたものである。このファクシミリ装置は画像データの圧縮処理等の各種処理を実行するためのCPU（中央処理装置）21を搭載している。CPU21はデータバス等のバス22を介して各種の回路装置と接続されている。

【0025】このうちROM23は圧縮処理の制御やその他一般的なファクシミリ通信を行うための制御についてのプログラムや、メイクアップ・コードとターミネーティング・コードを表わしたテーブル等を格納したリード・オンリ・メモリである。作業用メモリ24はCPU21が各種作業を実行する上で一時的に必要とされるデータを格納するランダム・アクセス・メモリである。操作パネル25は通信操作を行うためのパネルであり、ここには各種のキースイッチや液晶表示パネルが配置されている。通信制御部26は回線27と接続され、ファクシミリ信号の送受信を行うようになっている。

【0026】画像読取部28は、1次元イメージセンサを内蔵しており原稿上の画情報の読み取りを行うようになっている。圧縮・伸長回路部29は画情報の圧縮を行ったり伸長を行う回路で構成されている。画像記録部30は例えばレーザプリンタで構成されており、受信した画像等の記録を行うようになっている。

【0027】このような構成の画情報処理装置の画像読取部28で、図14に示した原稿11の読み取りを行い、図15に示したような文字“E”についての2値化した画像データが得られたものとする。ただし、ここでは文字“E”についての画像の読取密度が従来のものと同一であるという仮定をとっている。

【0028】図2はこの画像データを図1に示した圧縮・伸長回路部に入力し、主走査方向の隣接する2画素間で排他的論理和をとった結果得られた画像データを表わ

したものである。各走査ラインごとに左端から右端へと処理すべき画素を1画素ずつ移動させていき、それぞれの処理すべき画素について次に処理すべき画素との排他的論理和をとってその結果に信号状態を置き換えるようにする。すなわち、排他的論理和をとる2画素の信号状態が“0”と“1”の2つの状態に分かれている場合には信号状態が“1”（黒色）の画像データに置き換えられ、その他の場合には信号状態が“0”（白色）の画像データに置き換えられる。このようにして、画像データにおける信号状態が変化する場所だけにそれぞれ1画素分の信号“1”からなる変化点が現われることになる。

【0029】図3は、このようにして得られた画像データを符号化するためのテーブルを表わしたものである。このテーブルは図16に示したテーブルと白のランレングスについては基本的に同一となっている。黒のランレングスについては、図2で示したように変化点ごとにランレングス“1”のデータが現われるだけなので、これを最短ビット長のデータ“1”で表わすことにしている。

【0030】図4は、図2に矢印35で示した走査ラインについて図3に示したテーブルで符号化を行う際の信号処理の様子を表わしたものである。このうち図4

(a)はこの走査ラインにおけるテーブルで変換される画像データの様子を表わしたものである。ここでは最初の2画素が白色Wであり、次の1画素が変化点としての黒色Bである。次の19画素は本来黒色の部分であるが白色Wに置き換えられている。その次に1画素分の変化点としての黒色Bが存在し、残り4画素が本来の白色Wである。

【0031】図4(b)はこの画像データの信号波形を表わしたものである。白色Wの画像データが信号“0”で、黒色Bの画像データが信号“1”でそれぞれ表わされている。図4(c)は、図3に示したテーブルを用いて符号化した後の画像データの様子を表わしたものである。ランレングス“2”の白色は“1000”で、ランレングス“1”の黒色は“1”で、またランレングス“19”の白色は“10”で、次のランレングス“1”の黒色は“1”で、最後のランレングス“4”の白色は“1100”でそれぞれ表わされる。この結果、同図(b)に示した27ビットの画像データは結局、12ビットの画像データ“100011011100”に符号化されることになる。

【0032】この例では文字“E”の符号化に際して従来と解像度が同一であると仮定して圧縮処理を行ったが、解像度が向上しても本実施例では黒の画像部分の“縁”が変化点として抽出され、これらについてはそれぞれ1ビットの信号で表示されるので、解像度が向上した場合には従来と比べてより高い比率で圧縮が行われることになる。

【0033】図5は、図2に示したような変化点を抽出

するための変化点抽出回路の構成を表わしたものである。図1に示した圧縮・伸長回路部29には第1～第 $(n-1)$ の排他的論理和ゲート41<sub>1</sub>、41<sub>2</sub>、……41<sub>n-1</sub>が配置されている。これらには同一走査ラインで互いに隣接する2つの画素の画像データPが入力されるようになっている。ここで、第1の排他的論理和ゲート41<sub>1</sub>には、第1の画素の画像データP<sub>1</sub>と第2の画素の画像データP<sub>2</sub>が入力され、第2の排他的論理和ゲート41<sub>2</sub>には、第2の画素の画像データP<sub>2</sub>と第3の画素の画像データP<sub>3</sub>が入力される。以下同様にして第 $(n-1)$ の排他的論理和ゲート41<sub>n-1</sub>には、第 $(n-1)$ の画素の画像データP<sub>n-1</sub>と第nの画素の画像データP<sub>n</sub>が入力されるようになっている。

【0034】なお、数値nは各走査ラインに対する全画素と等しい必要はなく、これよりも少ない所定の数値であってよい。この場合には、1つの走査ラインの画像データを幾つかに分割して図5に示した変化点抽出回路に順次入力し、n画素分ずつのデータ処理を行うようにすることになる。今、仮に数値nが図15に示した領域の走査線の画素数に想到する“27”であり、矢印15で示した走査ラインについて各排他的論理和ゲート41<sub>1</sub>、41<sub>2</sub>、……41<sub>n-1</sub>が排他的論理和をとったものとする、図5の右端に示したような“0”または“1”の組み合わせからなる論理結果が得られることになる。

【0035】このようにして変化点検出後の画像データは図3に示したテーブルによって符号化され、図1に示した通信制御部26からファクシミリ信号として回線27に送り出され、相手側のファクシミリ装置（図示せず）に伝送されることになる。

【0036】図6は、このような画像送信時における画情報処理装置の処理の流れを表わしたものである。図1で示したCPU21は原稿の送信準備を行う指示を受けると、画像読取部28で1ライン分の画像の読み取りを行ってそのイメージを2値化して作業用メモリ24に展開する（ステップS101）。そして、所定長の画像データに区別して、これらを順に図5に示した変化点抽出回路に入力し、排他的論理和（EXOR）をとった画像データに置き換える（ステップS102）。このようにして1ライン分の処理が終了したら、1ページ分の全主走査ラインの処理が終了するまで、この作業を繰り返す（ステップS103）。

【0037】1ページ分の画像データが作成されたら、各ラインの画像データに対して白のランレングスおよび黒のランレングスを抽出する（ステップS104）。そして、それらのランレングスを図3のテーブルを用いて符号化する（ステップS105）。符号化された1ページ分の画像データは作業用メモリ24に送信が行われるまで蓄積される。

【0038】このようにして1ページ分の画像データの

符号化が終了したら、CPU21は送信する次のページ（原稿）が存在するかどうかを判別し（ステップS106）、存在する場合には（Y）、ステップS101に戻ってそのページの処理を行う。すべてのページの処理が終了したら（ステップS106；Y）、送信準備が終了する（エンド）。

【0039】図7は、このような符号化処理を行ったファクシミリ信号が受信された場合の1ページ分の伸長処理の流れを表わしたものである。通信制御部26で受信した受信データは図3に示したテーブルを参照しながら圧縮・伸長回路部29によって1ライン分だけ伸長され、（ステップS201）、次に同一ライン上の1ビット（黒）で挟まれた領域を1つ置きに黒く塗り潰す（ステップS202）。この際、1ラインの最初の部分は白の画素として処理されるようになっている。塗り潰しの処理については後に詳しく説明する。

【0040】1ラインにおける回答箇所の塗り潰しが終了したら、CPU21は1ページの全ラインの処理について同様の処理が終了したかどうかをチェックして（ステップS203）、終了していなければステップS201に戻って次の1ラインの処理を行う。このようにして1ページ分の伸長処理を終了させる（エンド）。複数ページの受信が行われる場合には、この図7に示した処理がそのページ分だけ繰り返されることになる。

【0041】ところで、以上の伸長処理で処理の対象となる画像データは信号“0”または信号“1”からなるシリアルなデータ列である。このデータ列では、図3に示したテーブルからも明らかなように1つの色に対応するビット列の長さが必ずしも一定していない。そこで、どの位置でこれらを区切り、テーブルと対応付けて画像データとして再現するかについて説明する。

【0042】図3に示したテーブルに示された符号ワードは、それぞれ固有のものであり、他の色や他のランレングスで同一の符号ワードが出現することはない。また、各走査ラインについて本実施例では白の画素から開始し、順に黒、白、黒、白と繰り返されるようになっている。画像データの伸長に際しては、先頭のビットから順に1ビットずつ図3のテーブルを参照していき、一致しないビットが出現した時点を目と白と黒の画素の境目とするようにしている。

【0043】図8は一例としてある画情報とその圧縮データの関係を表わしたものである。ここでは図3に示したテーブルとは切り離して原理的な説明を行う。図8(a)は読み取られた画素の状態を表わしており、最初の3つが白の画素W、次の4つが黒の画素B、次の4つが白の画素Wというような状態となっている。同図(b)は、これによって得られた圧縮データを表わしている。

【0044】図9および図10はこの圧縮データを伸長する際のテーブルの参照の原理を表わしたものである。

これらの図でテーブル51(図3のテーブルとは異なる。)の左半分が黒の符号ワードの体系としてのツリー構造を表わしており、右半分が白の符号ワードの体系としてのツリー構造を表わしている。これらのツリー構造ではそれらの一番上からワードを形作る個々の信号状態が順にサーチされる。破線52は、それらの位置でツリーが途切れることを示している。

【0045】さて、図8bで圧縮データの先頭が信号“1”なので、図9に示した最初の段階では右半分の白の符号ワードが参照される。そして、“1”、“0”、“1”、“1”と順に辿って行き、4番目の信号でツリーが途切れるので、4つの符号ワード“1011”で示される白のランレングスであると判別する。

【0046】次に図10に進んで、今度は左半分に位置する黒の符号ワードが参照される。この場合には、“0”、“1”、“1”と順に辿って行き、3番目の信号でツリーが途切れるので、3つの符号ワード“011”で示される黒のランレングスであると判別する。更に次には右半分に位置する白の符号ワードが参照されることになる。このようにして、それぞれのワードの長さが異なっても、白および黒のランレングスを再現することができる。

【0047】以上図3のテーブルとは異なる一般的なテーブル51における符号ワードについての体系を説明した。この例では黒のランレングスについて先頭を信号“0”とし、黒の場合には先頭を信号“1”としたが、走査ラインの最初が何色のランレングスで構成されるかが判る場合には、必ずしも先頭の信号状態と色の関係が1対1に設定される必要はない。図3に示したテーブルでは黒のランレングスが“1”の場合の符号ワードが“1”となっているが、他の黒のランレングスの符号ワードはすべて信号“0”から開始しているので、他の符号ワードと区別することができることになる。

【0048】ところで、以上説明した変化点あるいは黒色の輪郭抽出および画情報の復元が走査ライン上の同一色の連続する画素数の数に係わりなく問題ない行われるかどうかの問題となる。これは、元々1画素しかない細線を画像読取部28が読み取った場合でも、画像の再現を正しく行うかどうかという問題である。そこで、これを通常の画像データの場合と比較しながら、これについて本実施例の画情報処理装置が問題なく動作することを検証する。

【0049】図11は3画素以上が連続する通常の場合の画像データの処理の様子を表わしたものである。この例で、ある走査ラインの画情報は同図(a)に示したように1番目および2番目の画素①、②が白、3番目～5番目の画素③～⑤が黒、6番目および7番目の画素⑥、⑦が白である。すなわち、この例では黒の画素③～⑤が3つ連続したものとなっている。

【0050】図1に示した圧縮・伸長回路部29は、隣

り合った画素ごとに排他的論理和をとり、この結果、同図(b)に示すような画像データを得る。この状態で図3のテーブルを用いて画像データを圧縮し、これを画情報の再現時に伸長すると(同図(c)、(d))、同図(e)に示したような画像データが得られる。これを塗り潰せば、同図(f)に示したように元の画情報が再現される。ただし、ここでの塗り潰しの処理は、すでに説明したように信号“1”に挟まれた信号“0”を単純に塗り潰すのではなく、最初の信号“1”の箇所は白の画情報に置き換える処理が行われる。

【0051】図12は2画素が連続する場合の画像データの処理の様子を表わしたものである。この例で、ある走査ラインの画情報は同図(a)に示したように1番目および2番目の画素①、②が白、3番目と4番目の画素③、④が黒、5番目～7番目の画素⑤～⑦が白である。すなわち、この例では黒の画素③、④が2つ連続したものとなっている。この図で(a)～(f)は図11で示したと同様の処理過程を表わしている。このように、この場合にも黒の2つの連続した画素が間違いなく再現される。

【0052】最後に図13は1画素が孤立した場合の画像データの処理の様子を表わしたものである。この例で、ある走査ラインの画情報は同図(a)に示したように1番目～3番目の画素①～③が白、4番目の画素④が黒、5番目～7番目の画素⑤～⑦が白である。すなわち、この例では黒の画素④が1つだけ孤立している。この図でも(a)～(f)は図11で示したと同様の処理過程を表わしている。このように、この場合にも黒の1つの画素が消失したり伸長されることなく正確に再現される。

【0053】以上説明した実施例では画情報処理装置としてファクシミリ装置を例に挙げて説明したが、画像データを圧縮してファイルに格納し、必要に応じてこれを読み出して元の画像を再現するような他の画情報処理装置にも本発明を同様に適用することができることは当然である。また、実施例ではMH符号化方式を例に挙げて説明したが、他の符号化方式に対しても本発明を同様に適用することができることはいうまでもない。

【0054】

【発明の効果】このように請求項1記載の発明では、2値化された画像データを走査方向に順次画素単位で入力し、現在処理すべき画素とこれに隣接した次に処理すべき画素とについて順に排他的論理和をとることにしたので、画像の変化点あるいは輪郭を抽出することができる。したがって、これを符号化する際に変化点に対応する符号の長さを短く設定することで、データを高効率で圧縮することができるという効果がある。

【0055】また、請求項2記載の発明によれば、所定の1画素で構成された変化点を検出し、それぞれの変化点を所定方向に辿ったときに交互に信号状態が反転する

ようにそれぞれの点から次の点までを一色の信号に置き換える処理を行うようにしたので、圧縮された2値の画像データを正確に元の画像データに復元することができる。

【0056】更に請求項3記載の発明によれば、読取手段によって読み取られ2値化された画像データにおける現在処理すべき画素と同一ラインでこれに隣接した次に処理すべき画素との排他的論理和をとり、これを符号化して送信する一方、このような符号化処理後の画像データを受信し、所定色の1画素でそれぞれ構成された変化点を検出して、各ラインの最初の変化点と次の変化点との間をその直前の信号状態以外の信号状態に置き換え、これ以後は交互に信号状態が反転するようにそれぞれの点から次の点までを一色の信号に置き換えて画情報の復元を行うようにしたので、画像データをより少ない情報量で送受信することができ、通信コストの削減と通信時間の短縮化を実現することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例における画情報処理装置の回路構成の要部を示すブロック図である。

【図2】本実施例で文字“E”を読み取った2値画像について排他的論理和をとった後の画像データを表わした説明図である。

【図3】本実施例で画像データを圧縮および伸長を行うために使用されるテーブルの内容を表わした説明図である。

【図4】本実施例である走査ラインについて符号化を行う際の信号処理の様子を表わした説明図である。

【図5】本実施例で変化点抽出回路の構成を表わした回路図である。

【図6】本実施例で画像送信時における画情報処理装置

の処理の流れを表わした流れ図である。

【図7】本実施例で符号化処理を行ったファクシミリ信号が受信された場合の1ページ分の伸長処理の流れを表わした流れ図である。

【図8】ある画情報とその圧縮データの関係を表わした説明図である。

【図9】図8に示した例で第1段階目でのテーブル参照の様子を表わした説明図である。

【図10】図8に示した例で第2段階目でのテーブル参照の様子を表わした説明図である。

【図11】本実施例で3画素以上が連続する通常の場合の画像データの処理の過程を表わした説明図である。

【図12】本実施例で2画素以上が連続する場合の画像データの処理の過程を表わした説明図である。

【図13】本実施例で1画素が孤立した場合の画像データの処理の過程を表わした説明図である。

【図14】MH符号化方式で画像の読み取りを行う際における読み取りの対象としての原稿の一例を表わした平面図である。

【図15】図14における文字“E”を読み取って2値化した場合の画像データの様子を表わした説明図である。

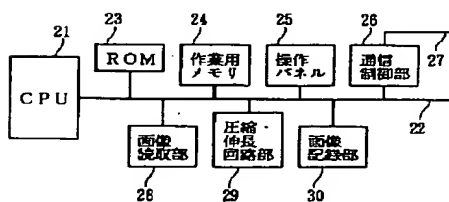
【図16】MH符号化方式における従来使用されたテーブルの内容を表わした説明図である。

【図17】図16に示したテーブルで符号化を行う際の信号処理の様子を表わした説明図である。

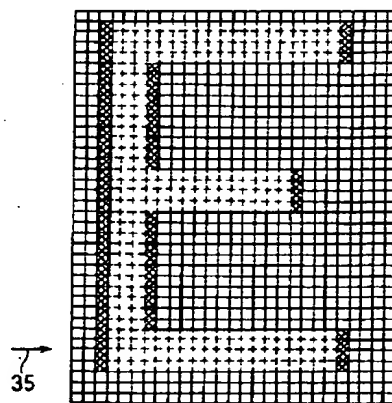
【符号の説明】

21…CPU、23…ROM、24…作業用メモリ、25…操作パネル、26…通信制御部、27…画像読取部、28…圧縮・伸長回路部、29…画像送受信部、30…排他的論理和ゲート、B…黒の画素、W…白の画素

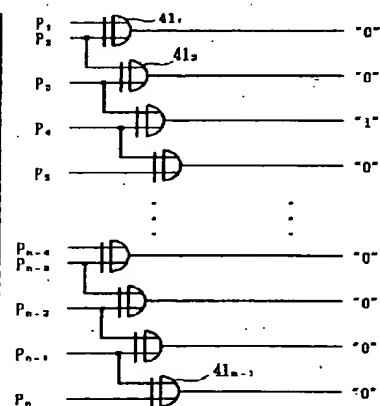
【図1】



【図2】



【図5】

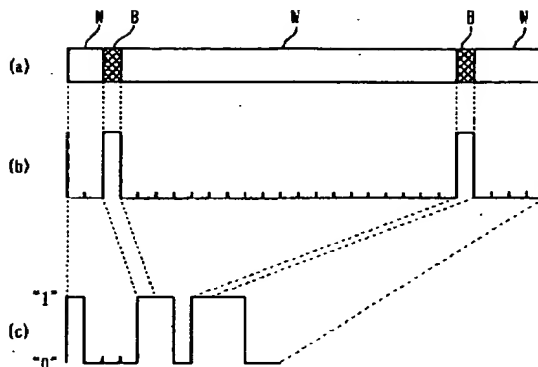




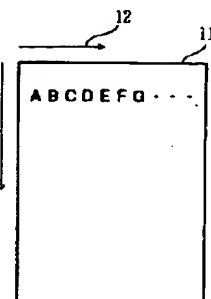
【图 3】

| 白ラン  |              | 黒ラン  |               |
|------|--------------|------|---------------|
| レングス | 符号ワード        | レングス | 符号ワード         |
| 0    | 00110101     | 0    | 0000110111    |
| 1    | 000111       | 1    | 1             |
| 2    | 1000         | 2    | .             |
| 3    | 1011         | 3    | .             |
| 4    | 1100         | 4    | .             |
| 5    | 1110         | 5    | .             |
| .    | .            | .    | .             |
| .    | .            | .    | .             |
| 17   | 11           | 17   | .             |
| 18   | 011          | 18   | .             |
| 19   | 10           | 19   | .             |
| 20   | .            | 20   | .             |
| 21   | 0011         | .    | .             |
| .    | .            | .    | .             |
| 1728 | 010011011    | 1728 | 0000001100101 |
| BOL  | 000000000001 | BOL  | 0000000000001 |

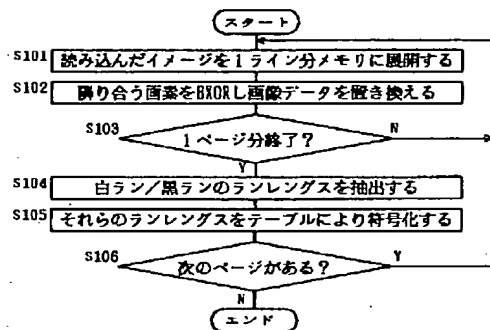
【図 4】



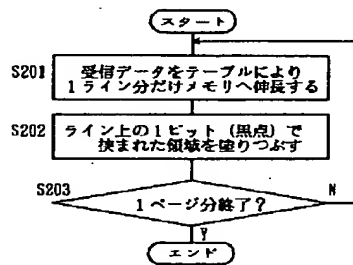
【图 14】



【図 6】

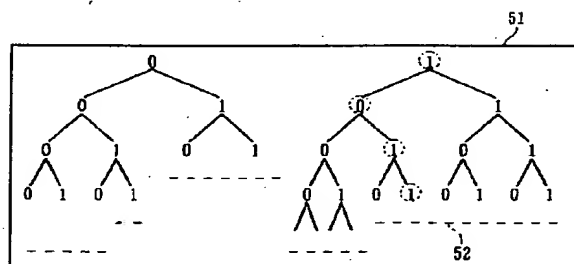
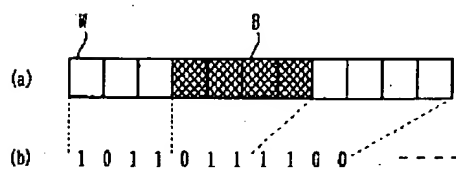


【图 7】

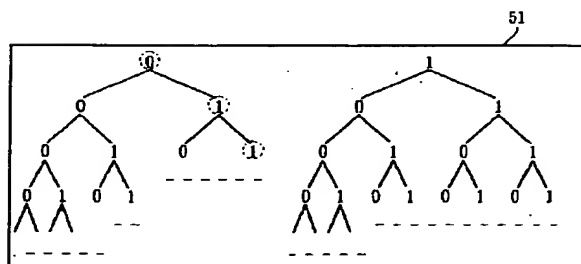


【図 9】

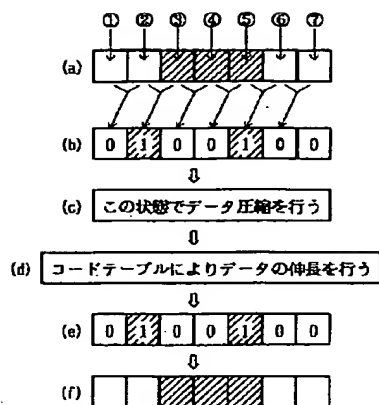
【图 8】



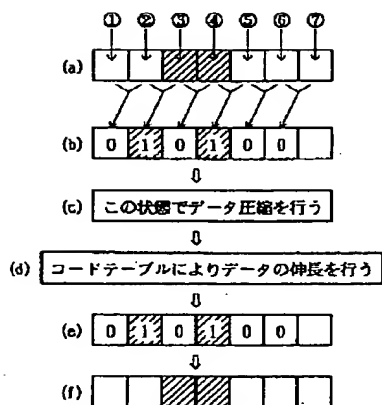
【図 10】



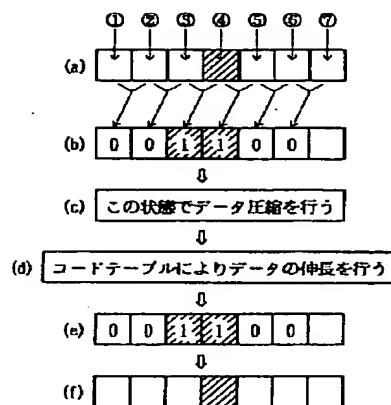
【図 11】



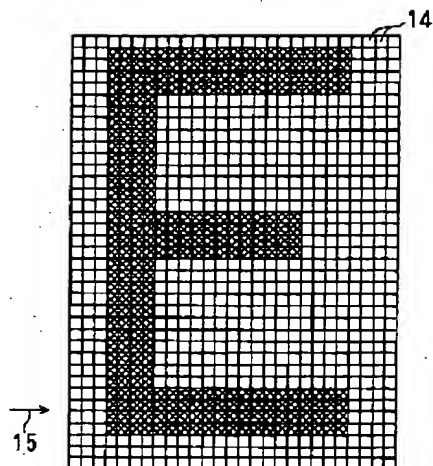
【図 12】



【図 13】



【図 15】



【図 16】

| 白ラン  |             | 黒ラン  |               |
|------|-------------|------|---------------|
| レンジ  | 符号ワード       | レンジ  | 符号ワード         |
| 0    | 00110101    | 0    | 0000110111    |
| 1    | 000111      | 1    | 010           |
| 2    | 1000        | 2    | 11            |
| 3    | 1011        | 3    | 10            |
| 4    | 1100        | 4    | 011           |
| 5    | 1110        | 5    | 0011          |
| ...  | ...         | ...  | ...           |
| 17   | 1111        | 17   | 00011         |
| 18   | 10011       | 18   | 000101        |
| 19   | 10100       | 19   | 000100        |
| 20   | 00111       | 20   | 0000100       |
| ...  | ...         | ...  | ...           |
| 1728 | 010011011   | 1728 | 0000001100101 |
| EOL  | 00000000001 | EOL  | 00000000001   |

【図 17】

